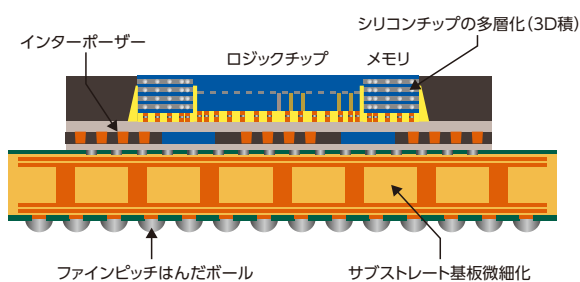


半導体パッケージや実装基板等の熱設計・対策技術向け

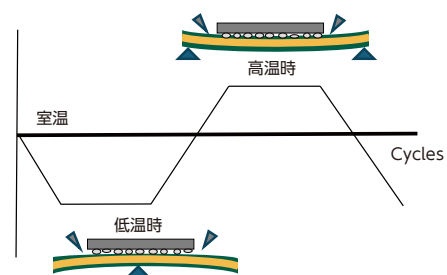
サーマルソリューション システム&サービス

近年、生成AI用サーバーや車両の自動運転化を支える半導体や実装基板は、微小化・高密度化・多層化に加え、これらが搭載される電子機器の高精度化・高速処理により、発熱量が増加しています。また、使用環境の温度変化や機器のON/OFFによって、急速な温度変化に伴う反りが発生し、熱疲労による接合故障や部品割れなどのトラブルが発生します。そのため、開発・設計段階から、温度環境下における半導体パッケージや実装基板の反りによる変位・ひずみ分布、温度分布を正確に把握し、発熱抑制や放熱促進などの熱設計・熱対策を行うことが重要となります。

2.xDパッケージの構造



温度変化と熱反りの関係



(a) 電子実装基板の温度サイクルによる接続不良

熱変形計測システム / 熱画像解析システム / 受託解析サービス

3次元デジタル画像相関法 (3D DIC) を用いた熱変形計測システムでは、熱サイクル試験環境 (-40~+180℃) やリフロー工程時の温度環境 (~+260℃) を再現します。他社では対応が難しい大型サンプル (□300mm×T150mm) の熱変形計測が可能です。

特長

- 精度の高いひずみ分布が取得可能、基板レイアウト設計・検証に有用です。
- 精度1 μ mレベルの変位量計測 (視野範囲W20×D15×H4mm時) が可能です。
- 半導体パッケージやプリント基板から大型車載モジュールまで対応します。

■主な測定対象

半導体パッケージ、パワー半導体パッケージ、パワーモジュール
ソケット・コネクタ、フラットディスプレイ、太陽電池パネル、センサ、カメラモジュール
リジッドプリント基板 (両面/多層/ビルドアップ)、フレキシブル基板、各種部品実装基板 一括封止基板 (樹脂モールド基板)、
バスバー付き基板、車載モーター、ECU・パワーモジュール筐体部品

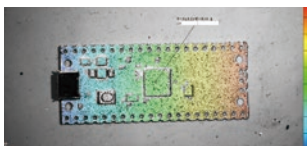
■用途

熱サイクル試験、リフロー工程の熱変形・ひずみ分布の確認
異種複合材料で構成された半導体パッケージの線膨張係数の確認
恒温環境下で発熱した製品の温度 (発熱) 分布の確認

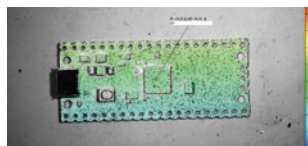
■測定事例

熱変形計測

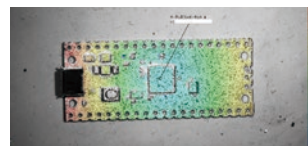
カメラで計測したXYZ方向の変位量から、XY方向ひずみ、CTE (線膨張係数)、ミーゼス応力、最大・最小主応力などの算出が可能です。カラーマップやベクトルで表示、測定データの出力にも対応します。



(125°C X方向変位)



(125°C Y方向変位)



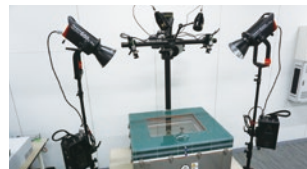
(125°C Z方向変位)



(125°C X方向ひずみ)



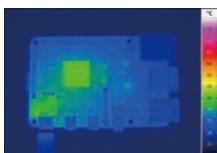
3D DIC+卓上型無風恒温槽



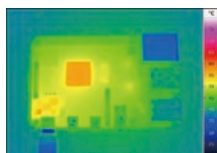
3D DIC+スポット冷却加熱装置+大型チャンバー
※最大温度260℃

熱画像解析

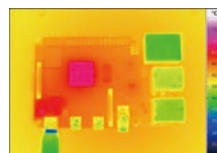
カメラ解像度 (1024×768pixel) の1pixelごとに温度データを取得、カラーマップで表示、測定データ出力が可能です。発熱デバイスと熱の逃げ道を把握し、熱管理に貢献します。



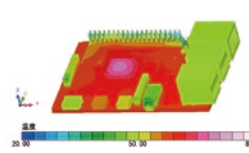
(25°C)



(40°C)



(55°C)



(伝熱解析モデルとの比較)



サーモグラフィ+卓上型無風恒温槽

CAE解析結果の妥当性確認サービス

熱変形・熱画像データを用いて、CAE解析条件を検証することで、基板反り解析精度の向上に貢献します。実測とCAE解析の融合により、半導体パッケージや電子実装基板の実装信頼性評価や、熱設計・熱対策をサポートします。

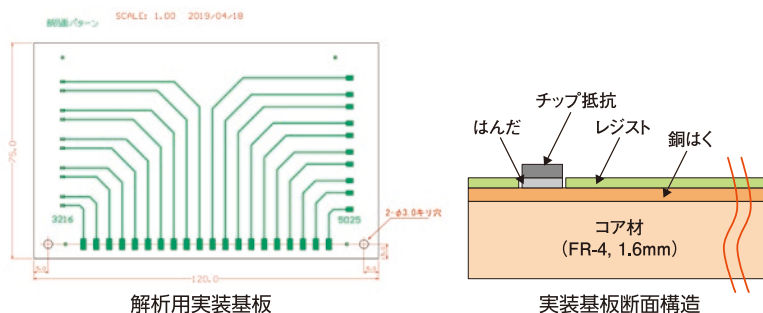
熱変形や表面温度分布の解析で、以下のようなお困りごとはありませんか？

- ☑ 2D、3D半導体パッケージ用サブストレートやインターポザーの熱反り変形解析
- ☑ 半導体や電子実装基板のはんだ接合部の亀裂進展解析
- ☑ 基板用エポキシ材、アンダーフィル材、ソルダーレジスト材などの樹脂系材料の挙動解析

コリレーション事例

■ 試験条件

- ・外形サイズ: W120×D75×T1.6mm
- ・実装部品: チップ抵抗(3216、5025)
- ・表面絶縁膜厚(レジスト): 0.01mm
- ・はんだ: Sn-3.0Ag-0.5Cu
- ・温度条件: -40℃、+125℃



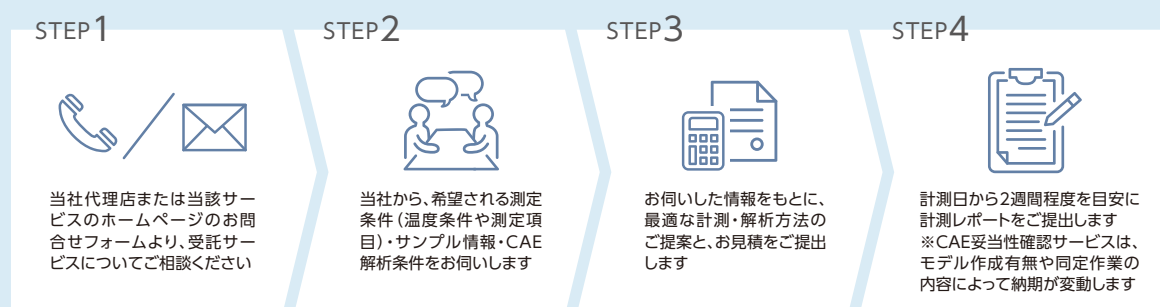
■ 熱変形計測実測値とCAE解析結果の比較

- ・計測: エスペック株式会社 (ARAMIS 12M、卓上型無風恒温槽)
- ・解析: サイバネットシステム株式会社 (Ansys Mechanical Enterprise)

CAE解析結果提供: サイバネットシステム株式会社

温度条件		熱変形計測 実測値	CAE解析結果			
			補正前 解析結果	STEP1 表面絶縁膜 条件追加	STEP2 表面温度分布 実測値追加	STEP3 粘弾性 条件追加
-40℃	反り 変形図					
	反り量	-92.0μm	+4.4μm	-32.3μm	-46.1μm	-84.0μm
	一致率	—	-5%	35%	50%	91%
+125℃	反り 変形図					
	反り量	+136.0μm	-39.9μm	+27.8μm	+90.6μm	+153.1μm
	一致率	—	-29%	20%	67%	113%

熱変形計測・熱画像解析・CAE妥当性確認サービスのご依頼の流れ



熱変形計測・熱画像解析の
お問合せはこちら

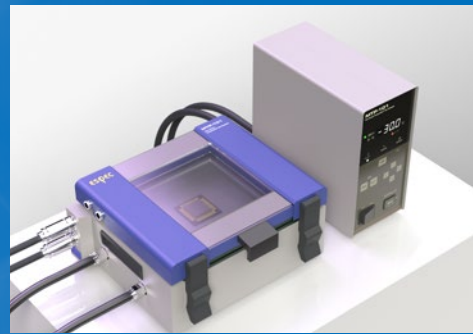


CAE妥当性確認の
お問合せはこちら



卓上型無風恒温槽 **NEW** ワンデバイスチャンバー MTP-101

無風状態で温度範囲：-30℃～+150℃を実現し、AC100V電源・省スペースで使用可能な卓上型恒温槽です。天面には大型観測窓を備え、PCと接続し専用ソフトウェアを用いることで、運転操作やプログラム運転、通信連動による制御が可能です。



特長

半導体、電子実装基板評価の温度範囲を網羅し、結露対策にも対応

温度範囲：-30℃～+150℃（冷却水循環装置に不凍液使用時は-40℃到達可能）と、幅広い温度範囲を実現しました。また、試料および観測窓の結露対策として、槽内・観測窓へのドライエア供給口もご用意しております。

恒温環境下での光学観察・各種計測に対応

天面の大型観測窓により、顕微鏡・マイクロスコープカメラとの組み合わせが可能です。熱変形や発光デバイスの評価、赤外線計測にも対応します。

温度性能	温度範囲	-30℃～+150℃*
	温度極値到達時間 (温度上昇時間)	30分(+25℃から+130℃) ヒーターモードOFF 55分(+25℃から+150℃) ヒーターモードON
	温度極値到達時間 (温度下降時間)	40分(+25℃から-30℃)
	電源電圧/最大電流	AC100V 1φ 50/60Hz、最大電流13.5A
	内法/容積	W150×H40×D150mm、0.9L
外法(突起部除く)	試験槽	W295×H146×D236mm
	温度コントローラー	W110×H240×D270mm

※冷却水循環装置に不凍液を使用時は、-40℃まで到達可能です。

スポット冷却加熱装置 MTA-171

試料を直接冷却・加熱し、試験を効率化するチャンバーレスシステムです。試料や試験方法に合わせてフレキシブルにアタッチメントをご提案いたします。さまざまな計測機器や分析・解析機器との組み合わせが可能です。



特長

フレキシブルに恒温エリアを創出

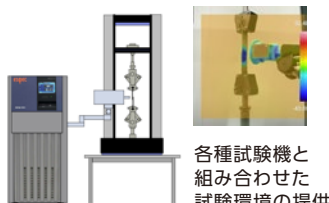
お客様の実現されたい試験方法に合わせて、様々な形状や材質でアタッチメントをご提案いたします。



カップ型アタッチメントで素早く試験環境を提供



箱型アタッチメントと組み合わせることで均一な試験環境を実現



各種試験機と組み合わせた試験環境の提供



ドアレス試験環境(センサー・カメラ評価)の実現

型式	MTA-171 (先端ヒータータイプ)	MTA-171 (背面ヒータータイプ)
吹出温度制御範囲 (吹出温度設定範囲)	-40℃～+180℃(-60℃～+200℃)	
安定時温度変動	±1.0℃	±0.5℃
温度変化速度 (制御対象:空気) 【上昇:-29℃⇒+169℃】 【下降:+169℃⇒-29℃】	100℃/分	10℃/分
温度極値到達時間 【上昇:+23℃⇒+180℃】 【下降:+23℃⇒-40℃】	2分	20分
外法(突起部除く)	W560×H1376×D684mm	

エスペック株式会社 <https://www.espec.co.jp/>

530-8550 大阪市北区天神橋 3-5-6

● 製品や技術に関するお問い合わせは
新規事業推進部 サーマルソリューション事業プロジェクト
Tel:06-6358-3093
Mail: info-material@espec.co.jp

製品の改良・改善のため、仕様および外観、その他を予告なく変更することがあります。あらかじめご了承ください。